



## MEMORÁNDUM N°028

**A : CRISTOBAL DE LA MAZA GUZMAN**  
**SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE**

**DE : IVONNE MANSILLA GÓMEZ**  
**JEFE OFICINA SMA REGIÓN DE LOS LAGOS**

**MAT. : Solicita Medida Urgente y Transitoria que indica**

**FECHA : 6 de julio de 2020**

---

1.- Mediante Memorándum N°025 de fecha 27 de junio de 2020 esta Oficina Regional, solicitó se adopten Medidas Urgentes y Transitorias, a la empresa Salmones Blumar S.A., titular del “titular del “CES SENO RELONCAVI SUR SECTOR ISTE. CAICURA PERT N° 204101149”, en adelante “CES Caicura”, en virtud los avisos, por las contingencias ocurridas en dicho Centro de Engorda y dicen relación con el Escape de Salmones y el Hundimiento de estructuras del cultivo.

Es así, que mediante Resolución Exenta N°1077 del 28 de junio de 2020, esta Superintendencia ordena medidas urgentes y transitorias pre-procedimentales, a Salmones Blumar S.A., en el marco de la operación del Centro de Engorda Caicura, en un plazo de 30 días corridos. Dichas medidas, comprenden en resumen lo siguiente:

- La primera medida ordena a la empresa establecer un programa periódico de sobrevuelos de verificación del área de la concesión y sitios aledaños, que permitan descartar el varamiento de mortalidades de peces, abarcando a lo menos, los sectores costeros de Caleta La Arena, Chaicas, Puelche, Cochamo y Hualaihue.

- La compañía también deberá presentar un programa de recaptura con información geográfica basados, considerando un análisis de riesgo que determine el posible desplazamiento de los peces escapados, indicando además, semanalmente, el estado de avance de este programa de recaptura en forma diaria.

- Además, la empresa deberá presentar un cronograma y programa de extracción, manejo, tratamiento y disposición de la mortalidad generada por el evento, sumado a la extracción de los peces que pudieran encontrarse atrapados entre las redes de cultivo.

- El titular tendrá que registrar por medio de fotografías y grabación submarina del interior de la totalidad de las jaulas del módulo siniestrado, cada vez que se efectúe una actividad o procedimiento de extracción de mortalidad, la cual debe ser informada diariamente a esta Superintendencia, cada vez que ello ocurra, mediante un informe en detalle de cada jaula.

-Por último, la empresa deberá entrega de un informe de peritaje elaborado por un profesional externo a la compañía, en el cual se incluya la trazabilidad y comparación, desde el levantamiento de todas las condiciones ambientales que dieron origen a la memoria de cálculo de fondeo, y la posterior instalación de las estructuras de cultivo, y evaluación del estado de



todos sus componentes (sistema de fondeo, módulos y redes de cultivo), incluyendo a lo menos guías de compras, facturas y mantenciones asociadas a todos los componentes instalados.

2.- Con fecha 2 de julio del 2020 siendo las 17.35 hrs, la empresa Salmones Blumar S.A., titular del “CES SENO RELONCAVI SUR SECTOR ISTE. CAICURA PERT N° 204101149”, en adelante “CES Caicura”, en virtud de la Resolución Exenta N°885 del 21 de septiembre de 2016 de la SMA, “Normas de Carácter General sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes a través del sistema de seguimiento ambiental”, informa lo siguiente:

Tipo de Incidente:

- Mortalidad masiva de individuos

Descripción del Incidente: *“El día de ayer alrededor de las 17:00 horas, al ingresar un ROV submarino al sitio de la concesión “Caicura”, se pudo determinar que las estructuras de cultivo siniestradas, contienen en su interior un número indeterminado de peces muertos, a una profundidad de 295 metros, por lo que corresponde activar el plan de mortalidad masiva. Debido al hundimiento total de las balsas jaulas, se presume que el número de peces muertos es de tal magnitud que justifica la activación del plan. Por las características del lugar donde se encuentra la mortalidad, es imposible hacer el retiro de la misma, constituyendo un caso de fuerza mayor, que solicitamos considerar para todos los efectos legales”.*

Medidas implementadas:

*Inspecciones submarinas, a través de equipos ROV.*

3.- Que, producto de lo anterior, durante el día viernes 3 de julio de 2020, funcionarios de la Gobernación Marítima de Puerto Montt, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, y de esta Oficina Regional de la SMA, realizaron una fiscalización ambiental, levantando antecedentes que dan cuenta de la contingencia, dentro de lo que se encuentra con mayor gravedad, el hundimiento de las 18 jaulas, y la consecuente mortalidad masiva de peces.

Cabe recordar que, al momento del evento, el titular informa en reporte de contingencia, que el CES “Caicura” cuenta con 18 jaulas de cultivo, con 875.144 peces, con un peso promedio de 3,828 kilos, de la especie *Salmo salar* (salmón del Atlántico).

En la citada inspección, la empresa utilizó un ROV submarino, con lo cual se pudieron visualizar 2, de las 18 jaulas que componen el módulo hundido en el fondo marino, a una profundidad promedio de 300 m, en las coordenadas S 41°44' 56.80" y W 072° 43' 20.30" (Datum WGS-84) y distante en 800 m hacia el Weste, del lugar original de la concesión de acuicultura. En dichas imágenes submarinas, se apreciaron, pasillos, redes peceras y loberas, así como peces vivos y en su mayoría muertos.



Imagen N°1: Equipo ROV sumergible, para visualización del módulo de cultivo siniestrado del CES Caicura.



Imagen N°2: Se aprecian peces muertos confinados dentro de una red de cultivo.



Imagen N°3: Se aprecia entre las redes, peces muertos.



Imagen N°4. Se puede observar en círculo amarillo ubicación de la embarcación trabajando sobre el modulo de cultivo hundido. Así mismo, se aprecia con las marcas A, B y C, la ubicación original de la concesión. El desplazamiento sería de unos 800 m.

4.- En cuanto a la normativa aplicable a este tipo de eventos, las Resoluciones de Calificación Ambiental asociadas al CES, a saber, RCA N°291/2018, RCA N° 619/2007, RCA N°477/2012, modificada por la RCA 495/2013 y RCA N°272/2013, sus Declaraciones de Impacto Ambiental, y Adendas, establecen como normativa ambiental aplicable al proyecto, el D.S. N° 320/2001, Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA), el cual establece específicamente los procedimientos asociados a las contingencias de hundimiento de estructuras y mortalidades masivas, así como las acciones que la empresa debe seguir en caso de ocurrencia de esta clase de eventos, específicamente:

4.1.- RCA N° 272/2013, considerando N° 4.1. Normas de emisión y otras normas ambientales:

*Íntegro: Establece estándares ambientales mínimos para la instalación y operación de centros de cultivo, que aseguren su sustentabilidad. Contiene requisitos específicos para los sistemas de producción intensivos, la caracterización preliminar del sitio y la información ambiental.*

*Cumplimiento: Se mantendrá la limpieza del área y terrenos aledaños al centro de cultivo de todo residuo generado por éste. Se dispondrán los desechos sólidos o líquidos en depósitos y condiciones que no resulten perjudiciales al medio circundante. Se retirará todo tipo de soporte no degradable o degradable como sistema de fijación al fondo, al término de la vida útil del centro. Impedir que redes tengan contacto con el fondo. En el centro existirá un plan de contingencia, para casos de escapes, mortalidades y pérdidas de alimento. Para pérdida o escape de peces, se avisará al SERNAPESCA y a la Capitanía de Puerto correspondiente, y se presentará un informe (...)*

El Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA, DS 320/2001 MINECOM)

Artículo 4a.- “Adoptar medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos y líquidos, que tengan como causa la actividad, **incluidas las mortalidades**, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y en general materiales y sustancias de cualquier origen, que puedan afectar **el fondo marino, columna de agua**, playas, terrenos de playa, sin perjuicio de lo dispuesto por las normas de emisión dictadas en conformidad con el artículo 40 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente [...]”

Artículo 5. “Todo centro deberá disponer de un plan de acción ante contingencias, que establezca las acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias susceptibles de provocar efectos ambientales negativos o adversos. “Entre las actividades seguir, el plan deberá comprender acciones de recaptura de los individuos (...)”

4.2.- RCA N°477, del 18 de Julio de 2012, considerando 3.3.2

Medidas de contingencia. Respecto de las medidas de contingencias a seguir producto de mortalidades de peces, escape de peces, pérdidas accidentales de alimentos y/u otros materiales, se dará cumplimiento a lo contemplado en los artículos 5º y 6º del D.S. N° 320/01 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, contando en el centro de cultivo con un acabado Plan de Contingencias, en las materias que a continuación se exponen y con los siguientes alcances, los que se presentan en el punto 2.1.11.18 de la DIA.

- Escape de peces:
- **Mortalidades masivas**
- Fallas en el sistema de ensilaje y no factibilidad de ensilar
- Derrame de ensilaje
- Derrames, volcamientos u otros análogos, en relación a productos de lavado, limpieza y
- Desinfección
- Control de sustancias y derrame de hidrocarburos
- Pérdidas masivas de alimento (normal y medicado)
- Medidas de Prevención y Contingencias en caso de captura en redes de cultivo del Huillín o Nutria de río (Lontra provocax)

4.3.- Por otra parte, con fecha 15-05-2019 el titular Salmones BLumar S.A., cargó en la plataforma del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA (SSA), el PLAN DE ACCIÓN ANTE MORTALIDADES MASIVAS\_CAICURA, el cual tiene como objetivo dar cumplimiento a la Resolución N° 8561 de 2016, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, que “ESTABLECE,

ANTE MORTALIDADES MASIVAS, OTROS PLAZOS Y CONDICIONES PARA EL RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE EJEMPLARES, CONFORME AUTORIZA LA R.E. NÚMERO 1468 DE 2012 DE SERNAPECA LA CUAL APRUEBA PROGRAMA SANITARIO GENERAL DE MANEJO DE MORTALIDADES”, teniendo en consideración que el factor preponderante ante este tipo de emergencias es la rápida reacción, considera las acciones a realizar por cada una de las áreas de la compañía. El plan entrega las pautas que los profesionales, técnicos y trabajadores en general pertenecientes a la empresa, deben de ocupar para capacitar, conducir, coordinar y actuar ante la ocurrencia y adiestramiento en caso de las emergencias que implican este plan. Tiene como objetivo salvaguardar la salud de los peces y el medio ambiente, reduciendo al mínimo el efecto producido por mortalidades masivas, independiente del por qué se produzcan. Este plan está amparado en la Resolución N° 1215 de 27 de marzo de 2017 del SERNAPECA, que “APRUEBA PLAN DE ACCIÓN DE SALMONES BLUMAR S.A. CONFORME ESTABLECE LA RESOLUCIÓN NÚMERO 8927 DE 2016 DEL SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA”, que aprobó 16 planes de acción presentados por la empresa.

5. Que, en relación al hundimiento de estructuras con la consecuente mortalidad masiva de individuos, es dable señalar el Riesgo Ambiental que éste podría ocasionar, debido principalmente porque a la fecha existe un desconocimiento, tanto del número de ejemplares escapados, como de los peces muertos en el fondo marino, lo cual genera una presunción de un daño grave e inminente a la flora y fauna del ecosistema marino aledaño al CES “Caicura”, tanto en la columna de agua, como en el sustrato. Lo anterior, dado que el módulo contaba con cerca de 875.144 a la fecha del incidente, lo cual corresponde a una biomasa cercana a las 3.325 toneladas, por lo que existe una alta probabilidad que la mayor parte se encuentre presente en el módulo de cultivo presente en el fondo marino, cerca de los 300 m de profundidad, y aproximadamente a 800 m de su concesión de acuicultura (código RNA 104040).

Ahora bien, con respecto a los impactos sobre el ecosistema marino (agua, sustrato y especies nativas), se debe indicar primeramente los procesos fisicoquímicos en los peces muertos asociados al *post-mortem*, el que corresponde a una serie de procesos que ocurren en el organismo una vez producida la muerte, produciendo nuevas alteraciones morfológicas, que son consecuencia directa de la biodegradación natural de células y los tejidos. Entre los cambios macroscópicos se encuentran deshidratación cadavérica, livor mortis, rigor mortis, autólisis y putrefacción entre otros<sup>1</sup>. Los cambios post mortem se inician inmediatamente después de ocurrida la muerte. Una serie de factores externos pueden acelerar o retardar los cambios post mortem. Entre los factores relevantes a considerar se encuentran la temperatura del agua, el tamaño corporal del individuo, aislamiento externo y estado nutricional del animal. Cabe señalar que en los peces grasos (como el salmón), su gran proporción de grasas altamente insaturadas promueve la rancidez oxidativa y desarrolla olores no deseados en presencia de oxígeno. El glucógeno (carbohidrato de almacenamiento) o las grasas, son oxidadas por las enzimas del tejido, en una serie de reacciones las cuales finalmente producen dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), agua y adenosin trifosfato (ATP)<sup>2</sup>, pero además el proceso de descomposición conlleva un riesgo de diseminación de materia orgánica al medio marino, emanación de ácido sulfhídrico<sup>3</sup> (H<sub>2</sub>S) y posible aumento de nutrientes, que pueden acelerar las condiciones de eutroficación en la zona.

---

<sup>1</sup> Prahlow, J. (2010). Postmortem changes and time of death. In *Forensic Pathology for Police, Death Investigators, Attorneys, and Forensic Scientists* (pp. 163-184). Humana Press.

<sup>2</sup> Wehrhahn, Ma. Js. (2014). Evaluación de las Características de Frescura en Salmón Enlatado y su Relación con la Adherencia Sobre los Recubrimientos poliméricos de las latas. Tesis de pregrado. Universidad Austral de Chile. Valdivia.

<sup>3</sup> Agente en estado gaseoso generado particularmente por la putrefacción de materias orgánicas de origen animal y/o vegetal que contienen azufre.

Por su parte, la presencia  $H_2S$  en el medio marino puede generar, dependiendo del pH, el aumento repentino de los niveles de sulfuro en el sedimento o la columna de agua, afectado negativamente la fotosíntesis de los lechos marinos. En este sentido, Holmer y Bondgaard (2001)<sup>4</sup> demostraron que concentraciones entre 50 y 100  $\mu m$  de sulfuro en el agua, reducen tres veces las tasas fotosintéticas en el lecho marino costero, y por arriba de 100  $\mu m/l$  detienen toda actividad fotosintética en el lecho marino.

Por otro lado, la mortalidad no retirada de forma temprana, entra en fase de descomposición, lo cual produce materia orgánica particulada (escamas, músculo y huesos) y disuelta (exudados), que puede ingresar a la columna de agua adyacente. Luego, estos desechos son aprovechados por fitoplancton (nutrientes disueltos y zooplancton detritívoros), y si el sistema de corrientes en que se encuentra ubicado el centro “Caicura”, no es capaz de renovar la capacidad de carga de nutrientes y materia orgánica a mineralizar (transformada en nutrientes disueltos), el sistema puede volverse anóxico por alto consumo de oxígeno para remineralización de materia por bacterias y otros detritívoros. Sumado a lo anterior, en los sedimentos costeros ricos en materia orgánica, el oxígeno se agota rápidamente a unos pocos milímetros de la superficie sedimentaria, y la oxidación de carbono orgánico (Corg) es dominado por microorganismos anaerobios que dependen de diferentes procesos terminales de aceptación de electrones, como como desnitrificación y reducción de Mn (IV), Fe (III) y Sulfato<sup>5</sup>.

Finalmente, y no menos importante, la diseminación de materia orgánica en descomposición por los efectos de las mareas y corrientes propias del sector geográfico en las que se emplaza la concesión de acuicultura. Lo anterior resulta relevante por el hecho que, en el borde costero adyacente, se encuentran 5 AMERB<sup>6</sup> (Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos), el cual es un régimen de acceso que asigna derechos de explotación exclusiva a organizaciones de pescadores artesanales, mediante un plan de manejo y explotación basado en la conservación de los recursos bentónicos presentes en sectores geográficos previamente delimitados.

Por lo tanto, en base a los estudios científicos y a las actividades extractivas en el sector, podemos inferir que, en el corto plazo, los impactos de los salmones muertos en el sustrato marino serán muy relevantes en el medio ambiente marino y sobre las especies nativas.

En este contexto, el diseño de las acciones específicas a implementarse por la dictación de la MUT, incluye medidas destinadas al monitoreo ambiental de la mortalidad de peces presente en el sustrato marino y con ello definir las acciones para su adecuado manejo, de tal manera de evitar en todo momento una afectación en el ecosistema marino.

6.- En razón de lo expuesto anteriormente, y en atención al posible daño inminente al medio ambiente, se requiere con el objeto de evitar la intensificación en la producción de este riesgo y garantizar los procedimientos de extracción de la mortalidad y el monitoreo ambiental adecuado, se solicita se adopten las siguientes medidas en virtud del artículo 3 letra g) de la LO-SMA, de manera que controle la continuidad de producción de riesgo asociado a la mortalidad masiva:

6.1.- Para determinar la ubicación y orientación del módulo de cultivo siniestrado, esto incluye la totalidad de sus jaulas (en este caso las 18 declaradas), realizar un monitoreo submarino, el cual incluya estudios con sonares de barrido lateral de última tecnología, considerando además batimetrías multihaz, que permitan la mayor precisión del fondo, a saber, módulo

<sup>4</sup> Holmer M, Bondgaard E. (2001). Photosynthetic and growth response of eelgrass to low oxygen and high sulfide concentrations during hypoxic events. *Aquat. Bot.* 70: 29-38.

<sup>5</sup> Choi *et al.* (2018). Effects of finfish aquaculture on biogeochemistry and bacterial communities associated with sulfur cycles in highly sulfidic sediments. *Aquaculture Environmental Interactions*. Vol. 10: 413-427.

<sup>6</sup> Visualizador de Mapas Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (<https://mapas.subpesca.cl/ideviewer/>)

de cultivo, sustrato marino y biomasa de peces muertos. En complemento, deberá utilizar equipos de robótica submarina (ROV), registrando filmaciones que mantengan en todo momento las coordenadas geográficas del recorrido. Con dicho se tendrá que visualizar cada una de las jaulas, a una distancia tal, que permita observar los salmones muertos y sobre todo detectar posibles emanaciones de burbujas de gases.

Como medio de verificación, la entidad deberá presentar un informe inicial dentro de los primeros 5 días hábiles de la presente notificación al titular de esta Resolución, el cual incluya un plano general de donde estuvo instalado el módulo de cultivo (previa contingencia); plano batimétrico de lo evidenciado con ecosonda y la identificación de cada jaula (1 a 18); y 2 fotografías representativas de cada una de las jaulas (que contengan las coordenadas geográficas). Dicho informe deberá ser replicado una vez finalice la contingencia.

6.2 Así mismo, en relación a la mortalidad de peces, deberá presentar un informe que establezca la cuantificación de la mortalidad total presente en el sustrato marino, en kg y en m<sup>3</sup>, y de forma desglosada por jaula de cultivo. Además, deberá reportar la cantidad y tipo de alimento (proveedor, marca, características fisicoquímicas) que se hundió en el incidente.

Como medio de verificación la entidad deberá presentar un informe dentro de los primeros 5 días hábiles, con los respaldos bibliográficos o técnicos necesarios para fundamentar debidamente la cantidad definida por el titular. Cabe indicar que, en caso de contener bases de datos numéricos, estos deberán ser debidamente respaldados en archivos digitales formato Excel.

6.3 El titular deberá presentar en un plazo máximo de 5 días hábiles una propuesta de plan de muestreo ante la eventualidad de la aparición de una floración de algas nocivas. El monitoreo debe incluir, al menos, un muestreo intensivo durante y hasta que finalice la floración, de la columna de agua de: fitoplancton (análisis taxonómico detallado), temperatura, salinidad, oxígeno, clorofila, pH, radiación fotosintéticamente activa, nutrientes inorgánicos (nitrito, nitrato, fosfato, ácido silícico, amonio), y lecturas de profundidad de disco Secchi.

6.4 Realizar la medición de parámetros ambientales en la columna de agua en una estación a no más de 30 m del perímetro del módulo hundido, sumado una estación Control a más de 100 m de dicha estructura. Dichas estaciones, deberán ser monitoreadas de forma diaria y continua, mediante la instalación de equipos de monitoreo *in situ* debidamente calibrados e instalados a una profundidad de 100 m. Finalmente, los parámetros a considerar serán a lo menos, Oxígeno disuelto (ml/L y mg/l), porcentaje de saturación, Salinidad (ppm), pH y Temperatura (°C). Cabe señalar, que dichos equipos serán desinstalados, una vez que la Autoridad lo estime necesario.

Como medio de verificación, la entidad deberá informar semanalmente presentado los lunes de cada semana, los datos y resultados diarios, considerando tablas, imágenes y gráficos que detallen debidamente los parámetros requeridos. Cabe indicar que, en caso de contener bases de datos numéricos, estos deberán ser debidamente respaldados en archivos digitales en formato Excel.

6.5 Cada uno de los informes y sus respaldos respectivos, deberán ser remitidos al correo electrónico oficina.loslagos@sma.gob.cl, indicando como asunto "REPORTE MUT 2 - CES CAICURA". Ahora bien, en atención a la contingencia suscitada con el brote de COVID-19, en caso de contar con un gran volumen de antecedentes, se solicita subir



a plataformas como WeTransfer o Google Drive, e indicar un hipervínculo de descarga, junto a datos de contacto del encargado, ante eventuales problemas con la descarga de información.

6.6 En razón de los antecedentes expuestos, y en virtud de las medidas aquí señaladas, y en complemento a los oficios y requerimientos que en este contexto han hecho el Servicio Nacional de Pesca, y la Autoridad Marítima, esta Superintendencia hace parte y suya lo ordenado en la Resolución C.P. PMO. Ordinario N°12.000/300, de fecha 8 de julio de 2020 de la Autoridad Marítima, así como del oficio ORD/DN/N°152294 de fecha 03 de julio de 2020 del Servicio Nacional de Pesca. Así mismo, la Autoridad Marítima y el Servicio Nacional de Pesca, dispondrán de toda la información que levante esta Superintendencia respecto de este caso.

Sin otro particular, atte.,

**IVONNE MANSILLA GÓMEZ**  
**JEFE OFICINA REGIÓN DE LOS LAGOS**  
**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

IMG/img

**DISTRIBUCIÓN:**

- Fiscal (S) SMA, Srta. Pamela Torres
- Jefe División de Fiscalización, Sr. Rubén Verdugo Castillo.
- Jefa División de Sanción y Cumplimiento, Sr. Emanuel Ibarra S.